



جمعية المهندسين الملكية المصرية

تأسست في ٣ ديسمبر سنة ١٩٢٠

ومعتمدة بمرسوم ملكي بتاريخ ١١ ديسمبر سنة ١٩٢٢

النشرة الأولى من السنة الثالثة عشر

١٠١

محاضرة

عن الأعمال الكهربائية

في مشروعات الصرف في شمال الدلتا

لمحاضرة صاحب العزة عبد العزيز بك أحمد

دكتور في العلوم — دكتور في الفلسفة

مدير عام مصلحة الميكانيكا والكهرباء

أقيمت بجمعية المهندسين الملكية المصرية

في ٩ فبراير سنة ١٩٣٣

مطبعة مصر - شركة مساهمة مصرية

١٩٣٣

ESEN-CPS-BK-0000000301-ESE

00426404



جمعية المهندسين الملكية المصرية

تأسست في ٣ ديسمبر سنة ١٩٢٠

ومعتمدة بمرسوم ملكي بتاريخ ١١ ديسمبر سنة ١٩٢٢

النشرة الأولى من السنة الثالثة عشر

١٠١

محاضرة

عن الأعمال الكهربائية

في مشروعات الصرف في شمال الدلتا

للمحاضرة صاحب العزة عبد العزيز بك أحمد

دكتور في العلوم — دكتور في الفلسفة

مدير عام مصلحة الميكانيكا والكهرباء

أقيمت بجمعية المهندسين الملكية المصرية

في ٩ فبراير سنة ١٩٣٣

مطبعة مصر. شركة مساهمة مصرية

١٩٣٣

حضرة صاحب المعالى الرئيس

حضرات الأعضاء

تشتمل المحاضرة التى سألقياها على حضراتكم هذا المساء على بيانات عامة عن الأعمال الكهربائية فى مشروعات الصرف فى شمال الدلتا وعلى أخص الأعمال الانشائية فيها سواء منها الأعمال الكهربائية أو البنائية وسأبدأها بمقدمة وجيزة عن الأغراض التى تنطوى عليها هذه المشروعات ثم نستدرج منها الى الأعمال الكهربائية التى هى موضوع هذه المحاضرة

غير خاف على حضراتكم أن طريقة الصرف فى الوجه البحرى كانت الى عهد قريب بواسطة مصارف بالراحة تصب اما فى البحيرات الشمالية أو فى البحر الأبيض ولذا كانت مناسبة هذه المصببات تتحكم فى تحديد مساحات الأراضى التى يمكن زراعتها لأن الخبراء الزراعيين قد أجمعوا على أن الصرف الكامل اللازم للأراضى الزراعية لا يتاج

محاصيل جيدة يجب الا يقل عن متر ونصف وقد حددت
ادارة المشروعات الخط الذي يفصل الأراضى التى تتمتع
بالصرف الكامل باستعمال مصارف الراحة من الأراضى
الواقعة فى شمالها والتى لا يمكن اعطائها الصرف الكامل
الا بالآلات

وتخترق مناطق شمال الدلتا مصارف الراحة رئيسية
تتجه من الجنوب الى الشمال فتحمل مياه صرف المناطق
الجنوبية وتمر بها فى المناطق الشمالية فى طريقها الى البحر أو
البحيرة . ولا مكان صرف الأراضى الشمالية شقت فيها مصارف
خاصة تجرى على منسوب يسمح باعطائها الصرف الكامل
أو ما يقرب منه بقدر الامكان على أن ترفع منها مياه الصرف
بالآلات اما الى المصارف الرئيسية المذكورة واما الى البحيرة
أو البحر بحسب موقعها الجغرافى . وقد انشئ مصرف
المحيط الذى يمر من الشرق الى الغرب ليفصل الأراضى المقرر
صرفها بالآلات عن أراضى الشواطئ التى لا يتناولها
الاصلاح الآن

وقد سبق ان اتبعت وزارة الأشغال الصرف بالآلات من قبل وأنشأت محطات طامبات في المكس وبنى قير والبصيلي والقصاصين كما أنشأت أيضاً عدة محطات أخرى أصغر من هذه المحطات لرفع مياه الصرف في النيل أثناء فيضانه لا يمكن صرف الاراضى التى تصرف فيه بالراحة في غير مدة الفيضان ثم قررت وزارة الاشغال التوسع في طريقة الصرف بالآلات في مديرية الدقهلية واعدت مصلحة الميكانيكا والكهرباء مشروعاً بإنشاء محطة السرو الرئيسية لصرف ١١٦٠٠٠ فداناً ولتوليد قوة إضافية من الكهرباء لإدارة محطتين أخريتين للطامبات وهما الأيراد على مصرف الأيراد وتبعد عن محطة السرو ١٨ كيلو متراً والثانية وهى القصبي على بعد ٢٤ كيلو متراً من محطة السرو أيضاً (*) وبعد ان بدأ العمل في بناء محطة السرو وقبل الشروع في المحطتين الأخريتين رأت وزارة الأشغال تعميم الصرف بالآلات في مديريات الغربية والبحيرة علاوة على الدقهلية

(*) النيت هذه المحطة في المشروع المعدل

وقد كان هناك رأيان مختلفان لتنفيذ سياسة الصرف بالآلات على الأقل في مناطق غرب الغريبة الأول يقضى بإنشاء محطة طامبات كبيرة عند الخاشعة على نحو ما تقوم به محطة المكس الحالية بالنسبة لبحيرة مريوط وذلك لتخفيض منسوب بحيرة البرلس التخفيض الكافى الذى يسمح بحريان المصارف اللازمة فى المناطق المطلوب أصلحها بالراحة جملة واحدة والثانى يرمى إلى تقسيم الأرض المطلوب أصلحها إلى مناطق متفقة فى المناسيب وإلى إنشاء مصارف رئيسية لها وأقامة محطات صرف مستقلة لكل منها وللرأى الأول مزية الاستفادة بما تفقده البحيرة بالتبخير والانتفاع بالأراضى التى تنكشف عنها البحيرة ولكن تنفيذ هذه الخطة يتطلب فى الوقت نفسه تخفيض منسوب البحيرة إلى القدر الذى يسمح بصرف أوطى الأراضى صرفاً طبيعياً مهما كان بعدها أو قربها من البحيرة وبعبارة أخرى يؤول الأمر فى النهاية إلى ضرورة رفع جميع مياه الصرف سواء الآتية من المناطق الجنوبية أو المناطق الشمالية من منسوب البحيرة المنخفض إلى البحر الأبيض. وأما الرأى الثانى فإنه يمتاز بأنه يجعل عمل الطامبات

قاصراً على رفع مياه صرف المناطق الشمالية فقط من منسوب مصارفها إلى البحر أو البحيرة حسب موقعها حيث أن صرف المناطق الجنوبية بمقتضى هذا رأى هو بالراحة

فاذا أغفلنا عامل التبخير الذى يقابله حتما زيادة فى الرش المتسرب إلى البحيرة من البحر بسبب تخفيض منسوبها تخفيضاً كبيراً (وكلا العاملين يكاد يتعذر تقديره بالضبط) فإنه يستنتج مما تقدم أن الوقود المستهلكة فى رفع مياه الصرف فى الحالة الثانية أقل منه بكثير فى الحالة الأولى غير أن استهلاك الوقود ليس له الاعتبار الأول بين النتائج الاقتصادية فى هذا المشروع إذ لا ريب أن للأعباء الهيدروليكية ونفقات انشاء المصارف وصيانتها وتكاليف إقامة محطات الطامبات وأدارتها فى كل من الحالتين الشأن الأول فى المفاضلة بينهما ولعل هذه الاعتبارات هى التى أملى على وزارة الاشغال الاخذ بالرأى الثانى فقررت جعل الصرف الميكانيكى بواسطة محطات تقام فى نطاق يبدأ من بحيرة المنزلة عند السرو ويمتد إلى تخوم مديرية البحيرة عند برسيق وحلق الجمل وأن

يكون عددها مبدئياً ستة عشر محطة تتراد كلما دعت الحاجة لذلك ويبلغ مقدار الزمام المنتفع من هذه المحطات ٩٧٨٣٠٠ فداناً يزرع منها الآن نحو ٧٠٠٠٠ فداناً زراعة ضعيفة لنقص وسائل الري والصرف فيها والباقي وقدره ٢٧٨٣٠٠ فداناً أراضي بور محرومة من وسائل الري والصرف بوجه عام وقد أوحى هذه السياسة سياسة انشاء محطات متفرقة على مصلحة الميكانيكا والكهرباء الخطة المثلى في تنفيذها وهي توليد القوة المحركة في محطات كهربائية مركزية كبيرة وتوزيعها لتغذية محطات الصرف المذكورة بواسطة شبكة من الاسلاك الكهربائية . وقد أثبت الواقع صواب هذه الخطة وما تنطوي عليه من سياسة واسعة النظر بعيدة المدى فإنه لم يكبد يبدأ انشاء هذه المحطات ومد الشبكة الكهربائية حتى تقرر اضافة محطة ثمرة ٧ عليها طبقاً لبرنامج الإصلاح الذي أقرته الوزارة من قبل كما تقرر أيضاً كهربة محطتي البصيلي بتحويلها من الإدارة بماكينات الديزل إلى الإدارة بالكهرباء . وأخيراً قد أدرجنا في ميزانية هذا العام الاعتماد

المطلوب لأنشاء محطتين أخريتين للرى تغذيان من تلك الشبكة أيضاً وهما فوه والبلادمون ومحطة صرف عند رشيد. ومما يمكن ذكره هنا ان نفقات أنشاء المحطات الكهربائية المذكورة أقل كلفة من أنشاء محطات مستقلة تدار بالديزل خصوصاً في نفقات البناء وذلك فضلاً عن الاقتصاد الكبير في نفقات ادارة المحطات الكهر بائية بالنسبة لمحطات الديزل المستقلة ومن الجانب الآخر فان المشروعات الكهر بائية في شمال الدلتا ستساعد على انتشار استعمال الكهرباء في الاضاءة وفي القوة المحركة في المدن القريبة منها فقد تعاقدنا مع بلدية المنصورة لتوريد التيار الكهربائي اليها من الشبكة الكهر بائية وقد كانت على وشك اقامة محطة مستقلة لهذا الغرض وفي هذه الصفقة فائدة مزدوجة للطرفين حيث أن بلدية المنصورة تستفيد من السعر المخفض وتستفيد وزارة الأشغال من تقليل نفقات التوليد في المحطات الرئيسية بسبب زيادة مقطوعية التيار الكهربائي المتولد بمقدار ما تستهلكه مدينة المنصورة لأن هذه الزيادة ستؤدي إلى توزيع النفقات الثابتة لرؤوس

الأموال ونفقات الإدارة والصيانة على مقطوعة من التيار المتولد أكبر مما هي الآن ولا يتكافؤ توليد الكمية الإضافية التي تستهلكها مدينة المنصورة في الواقع إلا ثمن الوقود وشيء طفيف في استهلاك الماكينات لأن الحمل الكامل لهذه المدينة لا يستغرق أكثر من ثلاث ساعات في الصيف أو ما يزيد عن ذلك قليلا في زمن الشتاء وهذا الاعتبار وهو قلة ساعات العمل في المحطات المستقلة بالنسبة للمحطات المركزية هو أهم الأسباب الاقتصادية التي ترجح التوليد المركزي في معظم الأحوال

وهذه المشروعات الكهربائية التي نحن بصددتها كغيرها من المشروعات الكبرى في البلاد الأخرى تصادف الصعاب في مبدأ انشائها وتقوم العقبات في سبيلها ثم لا تلبث أن تنتشر في الميادين وأسواق الاستهلاك المختلفة حتى تكتسح جميع مشروعات المحطات الفردية الأخرى يدل على ذلك ما تقدم إلى وزارة الأشغال من طلبات لتوريد التيار الكهربائي لعدة بلاد واقعة في منطقة الشبكة الكهربائية

وهي قيد الدرس لتنفيذها بقدر ما يسمح به الاحتياطي في
ما كينات محطات التوليد

وتشتمل الأعمال الميكانيكية والكهربائية لمشروعات
الصرف بشمال الدلتا على ما يأتي :

أولاً — محطات طلمبات الصرف وتشكون من أربع مجموعات

الأولى — مجموعة البحيرة وتشمل محطة زرقون

وحلق الجمل وبرسيق ومحطتي البصيلي

الثانية — مجموعة غرب الغربية وتشمل محطة فوه

والمندورة والزيني وغرة ٧

الثالثة — مجموعة شرق الغربية وتشمل محطة غمرة ١

و٢ و٣ و٤ و٦

الرابعة — مجموعة الدقهلية وتشمل محطة الايراد

وبني عبيد والجنيانة والسرو وفارسكور

ثانياً — الشبكة الكهربائية وتشتمل على ضغط عال قدره

٣٣٠٠٠ فولت ويبلغ طولها كما يأتي :

٢٠٦ كيلو متراً خطوط رئيسية

١٣٦ كيلو متراً خطوط فرعية

وتشتمل الشبكة الكهربائية أيضاً على ثلاثة عشر محطة تفريع وعلى معبرى النيل فوق فرع دمياط وفرع رشيد وثلاثة عشر معبراً للترع والمصارف الملاحية

ثالثاً — المحطات الرئيسية وتغذى الشبكة الكهربائية بالتيار الكهربائى على ضغط ٣٣٠٠٠ فولت وهى العطف وبلقاس والسرو

وقد بلغت نفقات إنشاء المشروعات المذكورة ما يأتى :
محطات طلبات الصرف التى أنشئت للأن ٧٧٢٠٠٠ جنيه مصرية
خطوط الأسلاك الكهربائية ٦٢٦٠٠٠ » »
محطات التوليد ٧٥٥٠٠٠ » »
الجملة ٢,١٥٣,٠٠٠ » »

وهذه النفقات تشمل مباني المحطات ومنازل العمال ولكنها لا تشمل ما صرف فى أعمال الرى الخاصة بهذه المشروعات

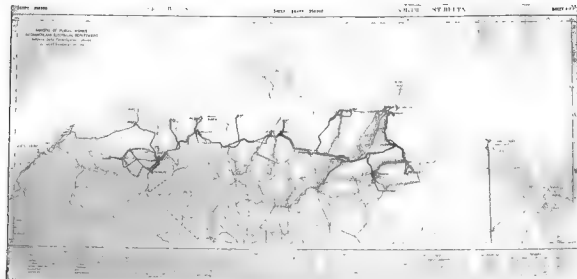
ولا حاجة للقول بأن كلا من هذه الأعمال صالح لأن

يكون بمفرده موضوعا لمحاضرة تستحق أن تلقى في هذه القاعة وأن استيفاءها حقها بذكر التفاصيل الفنية أمر متعذر في الوقت المخصص لهذه المحاضرة ولهذا لا يمكن أن أطمع الآن في أكثر من أن أعرض على حضراتكم بعض النقاط الأساسية الانشائية وبعض نبذة أخرى فنية قد تكون مفيدة خصوصا المتعلق منها بالخبرة المصرية وسأوجه عناية خاصة بالأعمال الهندسية المدنية فيها لأنها ربما تهتم غالبية حضرات أعضاء هذه الجمعية أكثر من غيرها وسنتكلم عن هذه الأعمال بحسب تقسيمها الطبيعي المذكور آنفا مبتدئين بمحطات الطلمبات التي هي الغاية المقصودة في هذا المشروع ونعقبها بالكلام على الأسلاك الكهربائية التي تنفيذها بالتيار ثم نردفها ببعض بيانات عن محطات التوليد المركزية. ولكنني أرجو أن توافقوني مع ذلك على أنه ربما كان من المستحسن ذكر الأحوال المتشابهة من هذه الأعمال في مناسباتها ولولم تكن متعلقة بالجزء الذي يكون فيه الكلام

محطات الصرف الفرعية

تبين الخريطة شكل (١) مواقع هذه الطلمبات في مناطق شمال الدلتا وكذلك الخط الكهربائي والمحطات المركزية وقد صممت هذه المحطات جميعها على مقنن مائي قدره ٢٢ متراً مكعباً في اليوم للفدان ووضع فيها احتياطياً يتراوح من ٢١ ٪ إلى ٨٧ ٪. أما محطة طلمبات السرو التي بدأ بها المشروع فقد كانت محل التجربة حيث عمل تصميمها مبدئياً على أساس مقنن مائي قدره ١٦ متراً مكعباً ولما اتضح عدم كفاية هذه المحطة عملياً عن القيام بمطالب الصرف اقترحنا إضافة محطة كهربائية أخرى بجانب المحطة الحالية بحيث يرتفع المقنن المائي للفدان إلى ٢٣ متراً مكعباً عدا احتياطياً فيها وقدره ٣٠ ٪ من قوة المحطتين معاً وقد أدرج في ميزانية السنة المقبلة المبلغ اللازم لذلك

ويبين شكل (٢) أنموذجاً من توزيع التصرف في محطات الصرف المذكورة على طول شهور السنة بنسبة.

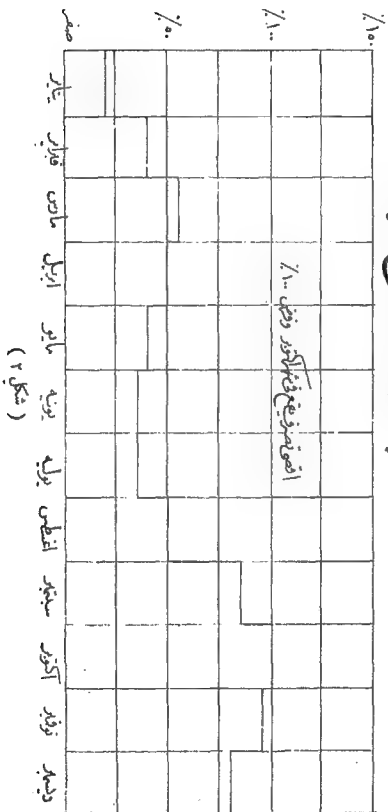


(شكل ١) خريطة تلال الولا مروج على الحد الكوئال والعلقات

تصرف محطات الصرف بشمال الدلك على طول اشهر السنة

معدل انسيبة ميوية لاصح تصريف

النسبة المئوية للتصرف



مئوية من أقصى التصرف الذى يقع فى شهر أكتوبر وشكل
(٣) يبين توزيع الحمل الناتج من تغذية محطات الطامبات
التي تقوم به المحطات الرئيسية وتشمل جميع المحطات التي
أنشئت بما فيها مدينة المنصورة والمحطات التي تحت الانشاء
وكذلك محطة السرو الاضافية المنظور لإنشائها فى السنة
المالية المقبلة

وقد حدد تصرف الطامبات اللازم لكل محطة بمراعاة
توزيع الحمل المبين فى شكل (٢) المذكور وحدد كذلك
الاحتياطي فيها بحسب حالة كل منطقة من حيث نظام الري
وكمية الأمطار فيها والمساحة التي تخدمها فى نهاية الاصلاح
وقد أنتج الحساب اختيار ثلاث تصرفات مختلفة للطامبات وهي

١٠ متراً مكعباً فى الثانية

» » » » ٥

» » » » ٢٥

ثم تحدد العدد اللازم من كل منها فى كل محطة بحسب

مشروع الصوفيا الى الدار
الغرة الدائرة لورد الملمات الصوفية وكذلك قوة الملمات الغربية والصوفية

کلیات

[illegible]

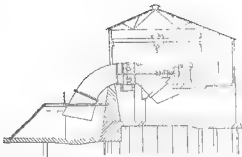
(۲۵)

حاجتها وبمراعاة اختلاف تصرفها على طول السنة وتحددت من ذلك قوة المحولات الكهربائية في كل محطة . وقد أجهت النية في المبدأ إلى وضع ثلاثة محولات في كل محطة على أن تكون اثنتين منها كافيتين للقيام بالحمل الكهربائي اللازم لهما وأن يبقى ثالثها بصفة احتياطية ولكنه اتضح بعد ذلك أن وضع محولين كل منهما كاف لتغذية المحطة على حمل كامل أرخص من التصميم الأول مع أن الاحتياطي في هذه الحالة ١٠٠ ٪ بينما في الحالة الأولى يعادل ٥٠ ٪ فقط — ولهذا وضع محولين في كل محطة . والجدول الآتي يبين محطات الطلبات والزام المنتفع وجملة التصرف وقوة المحولات الكهربائية فيها بالكيلو فولت امبير

قوة المحولات بالكيلو فولت أمبير	التصرف بالتر المكعب في الثانية		الزمام بالفدان	المحطة
	قوة المحطة	أقصى المطلوب		
				بمجموعة البحيرة
٦٨٠×٢	١٥	٨١٤	٣٤٠٠٠	ذرفون
٦٨٠×٢	١٥	١٠٢٤٣	٤٢٠٠٠	حلق الجبل
٨٦٠×٢	١٧ر٥	١ر٦٨	٣٧٠٠٠	برسيق
٢٠٠٠×٢	٢٥	١٣ر٥	٣٣٧٠٠	البصل
				بمجموعة غرب الغربية
٨٦٠×٢	٢٠	١٥ر٠٠	٥٧٠٠٠	نمرة ١١
٦٨٠×٢	١٧ر٥	١١ر٢٠	٤٤٠٠٠	المدورة
٤٣٥×٢	١٠	٦ر٠٠	٢٠٠٠٠	الزني
١٠٦٠×٢	٢٠	١٩ر٥	٧٥٦٠٠	نمر ٧ (أساسية)
				بمجموعة شرق الغربية
١٦٠٠×٢	٥٠	٣٦ر٥	١٤٨٠٠٠	نمرة ١
٨٦٠×٢	٢٠	١٦ر٥	٦٣٠٠٠	د ٢
٨٦٠×٢	١٧ر٥	٢٣ر٥	٥٢٠٠٠	د ٣
٦٨٠×٢	٢٠	٧٤ر٥	٦٦٠٠٠	د ٤
٤٣٥×٢	١٠	٨	٣٣٠٠٠	د ٦
				بمجموعة الدقبيلية
١٠٦٠×٢	٢٠	١٤ر٦	٥٩٠٠٠	الايрад (عموم البحيرة)
٨٦٠×٢	٢٠	١٣ر٥	٥٣٠٠٠	بنى عبيد
٦٨٠×٢	١٥	٩ر٧	٢٤٠٠٠	الجنيينة
٦٢٠×٣	٤١	٢٢ر٣	١١٦٠٠٠	السرو
٤٣٥×٢	٧ر٥	٤ر٠	١١٠٠٠	فارسكرور

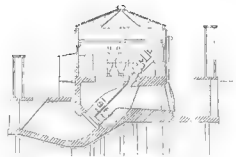
وباحصاء مجموع التصرفات من هذا الجدول يتبين أن مجموع أقصى التصرف المطلوب في الزمام الذى تخدمه جميع الطامبات يبلغ ٢٤٦٥ متراً مكعباً فى الثانية أى ٢١٣ مليون متراً مكعباً فى اليوم وان التصرف الذى تستطيع أن تعطيه جميع المحطات الموضوعه هو ٣٦١ متراً مكعباً فى الثانية أى ٣١٢ مليون متراً مكعباً فى اليوم فيكون متوسط الاحتياطى الموضوع فى هذه المحطات هو ٤٦٥ ٪ أى ان محطات الصرف جملة واحدة تستطيع فى المتوسط صرف كل الزمام المنتفع على مقنن مائى قدره ٣٢ متراً مكعباً فى اليوم للفدان الواحد بدلا من ٢٢ المقدر مبدئياً لهذا المشروع

وفضلا عن ذلك فقد عمل احتياطى إضافى وهو إمكان تحويل الطامبات التى تصرفها ٢٥ متراً مكعباً إلى ٥ أمتار مكعبة إذا دعت الحاجة إلى ذلك بتغيير المحركات والمراوح وقد تركت المواصفات الحرية للمقاولين لتقديم اقتراحاتهم عن نوع الطامبات التى يختارونها ووضع تصميماتهم عن المباني اللازمة لذلك تبعاً لنوع الطامبات الممكنة



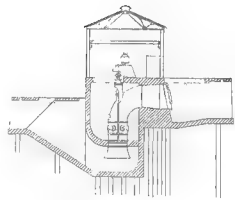
طبله ذات محور افقی

(شکل - ۰ -)



طبله ذات محور مائل علی ۹۰

(شکل - ۱ -)



طبله ذات محور رأسی

(شکل - ۱ -)

وقد شملت العطاءات الواردة جميع الأوضاع للطامبات
وهى الأفقية والرأسية والمائلة وكذلك الأنواع المختلفة
منها وهى ذات الرفاص (Propeller) والمروحة وذات البريمة
(Screw Pump) وهذه الأوضاع الثلاثة مبينة فى شكل
(٤ ا و ب و ج) والطامبات التى تشتغل فى المحطات
المذكورة هى من نوع الرفاص المائلة الوضع

وقد تولت مصلحة الميكانيكا والكهرباء تنفيذ أعمال
مبانى محطات الطامبات باشراف مهندسها ولكنه لايفوتنى
هنا أن أقدم الشكر لإدارة المشروعات على المساعدة التى
بذلها لنا من وقت لآخر فى هذه العملية

وأما بخصوص المحطات الرئيسية فقد قامت مصلحة المباني
ببناء محطة السرو وقامت إدارة المشروعات ببناء محطتى
بلقاص والمطف

وقد استقر رأينا على تأسيس أبنية محطات الطامبات على
خوازيق خرسانية مسلحة وأن تحاط الفرشة بستائر حديدية
من جميع الجوانب لأنه قد دلنا الاختبار الطويل فى أراضى

شمال الدلتا على ضرورة وجود هذه الستائر في معظم الاحوال
خصوصاً في المباني المائية

ونظراً لقصر مدة التنفيذ المضمونة بحسب العقد اتبع
المقاول في دق الخوازيق طريقة اقتصادية في الوقت وان لم
تكن كذلك في النفقات وهي صب جميع الخوازيق اللازمة
للسنة عشر محطة كلها بطول ١١ متراً وهو الطول اللازم
لأردأ المحطات تربة بحسب الجسات التي عملت من قبل على
أن يحطم الجزء الفائض منها بعد وصول الخازوق إلى درجة
الرفض وقد كان الحمل المقدّر على كل خازوق ١٥ طناً وقد
أجرى اختبارها في كل محطة بتحميلها على ضعف الحمل
المطلوب على الأقل وقد دقت الخوازيق بهذه الصفة في جميع
المحطات وكان يلي هذه العملية دق الستائر الحديدية ثم رمى
الخرسانة الضعيفة ثم فرشته من الخرسانة المسلحة بسمك
٦٠ سنتيمتراً وبالخلطة الآتية

أسمنت ٣٥٠ كيلوجراماً

رمل ٠٤ مترامكعباً

زلط ٠٨ » »

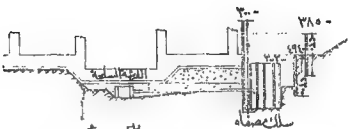
ولم تصادفنا فى بناء المحطات المذكورة عقبات تستحق
الذكر سوى فى ثلاث منها وهى محطة الايراد (عموم البحيرة)
ومحطة نمره ٤ ومحطة بنى عبيد وكانت الحالة فى المحطتين
الأوليتين متشابهة فإنه بعددق الخوازيق دق المقاول الستائر
الى منسوب الأرض بقصد تقليل مياه الرش الجانبية ثم
قام بالحفر ولكنه كان يضع الاتربة المستخرجة خلف
الستائر الحديدية وفى هذه الأثناء ظهرت ينابيع فى بياره
الطامبات أى داخل صندوق الستائر فانزلقت الستائر والتوت
تحت ضغط الاتربة وانحرف بعض الخوازيق . وقد عاجلنا
هذا الخلل بازالة أكوام الاتربة ومسح الستائر المنزلة
واستبدال الخوازيق المائلة ودقها ثانيا غير أنها أعتبرت ملغاه
وأضيف اليها خوازيق أخرى مساوية لها فى العدد ثم دقت
الستائر السليمة الى المنسوب النهائى وعملت بئر خارج صندوق
الستائر يتصل بمجرى الى داخل الستائر لجمع مياه الرش
ومسحها بالطلمبة

أما محطة بنى عبيد فقد كانت تربتها رملية وظهرت

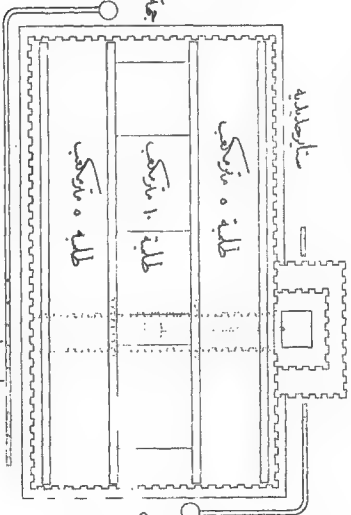
فيها بعد الحفر ينابيع كثيرة خرجت منها المياه بفزارة
فعملت بئر لسحب المياه منها ولكن المياه كانت تصل فيها
لنسوب المياه الخارجية في الخنادق المحفورة حول الستائر
الحديدية وكثر خروج الرمال مع المياه المسحوبة من البئر
فاستعضنا عن البئر بدق عشر مواسير بمصافي بقطر ٢ بوصة
على كل من جانبي المحطة وتوصيل كل مجموعة منها بطلمبة
٦ بوصة تدار ليل نهار حتى أمكننا الوصول الى منسوب
الفرشة شكل (هـ) . وعند حفر تجويفة الطلمبات داخل
صندوق الستائر ظهرت عيون مياه فيها أيضاً وأخذت
الرمال تنهال من الجوانب فعملنا صندوقاً ملاصقاً لصندوق
الستائر ومكوناً من صفيين من الستائر الحديدية وقد دق
الصف الداخلي إلى عمق أطول من الصف الخارجي وعمل
في داخله بئر جوانبها من الخشب وفيها فتحات مغطاة بشبكة
من السلك النحاسي وذلك كله لمنع خروج الرمال مع المياه
ومع ذلك فقد اضطررنا أيضاً لوضع خرسانة ضعيفة لايقاف
انهيال جوانب حفرة التجويفة وقد استمر الحفر الى أوطى
من العمق المطلوب ورميت طبقة من الخرسانة بواسطة

اساسات محطه بنى عبيد كيفية حصراء النابيع التي ظهر ثلثها العمل

قطاع عرضي



جدار
 طلبه



طلبه
 جدار

مأسورة أنفق



(شكل ٥)

قطاع طول في مكان الطلبه ١٠ منزكي

صندوق وعمل فيها فتحات ملئت بالزلط لسحب المياه ثم
ملئت الحفرة بعد ذلك إلى المناسب المطلوبة بالخرسانة
الناشفة والخرسانة المبللة الى أن تم وضع الفرشة المسالحة

وبهذه المناسبة ربما كان من المفيد أن نذكر طرفاً من
الخبرة التي اكتسبناها في بناء محطة بلقاس وفي محطة العطف
ففي محطة بلقاس اتجهت النية مبدئياً إلى عمل الخوازيق بطول
١٠ متر وقطاع 30×30 سنتيمتراً وكان مفروضاً أنها تتحمل
٢٠ طناً وعند دقها لم تلق مقاومة كبيرة ولكنه لوحظ أنها
بدأت في الرفض عند عمق ٦ متر ولما جاوزت هذا العمق
أخذت تغوص بالسرعة التي بدأت بها وعند تجربتها بالتحميل
اتضح عدم صلاحيتها للعمل المطلوب فرؤى على سبيل
التجربة عمل خوازيق بطول ٦ أمتار وقطاع 40×40 سنتيمتراً
لكي تكون كقوائم ترتكز على الطبقة التي بدأ عندها
الرفض فجاءت نتائج التجارب متفاوتة بحيث لم يمكن التعويل
عليها باطمئنان فاستقر الرأي على ترك فكرة استعمال الخوازيق
كقوائم والرجوع الى فكرة الاعتماد على احتكاك الخوازيق

ولتحديد الابعاد اللازمة للخازوق عمل خازوقين من
الخشب طول كل منهما ٩ أمتار وقطاعه 35×35 سنتيمتراً
ولما دق الخازوق الأول غاص في الأرض بالسهولة الأولى
ثم أوصل إليه الخازوق الثانى واستمر الدق الى أن وصل
الطول المدقوق الى ١٥ متراً حيث بدأ الرفض يظهر جلياً
واعتبرت الابعاد صالحة لعمل الخوازيق بمقتضاها

وقد كان وزن المطرقة ٢ طناً فاستبدلت باخرى وزنها
٤ أطنان ومع ذلك استمر الرفض باديها فأدى ذلك الى
الاعتقاد بأن الخازوق قد وصل الى طبقة صلبة وانه مر تكرر
عليها ثم عملت التجربة على الخازوق المذكور فتحمل ٨٠ طناً
وطريقة التحميل مبينة في شكل (٦) وقد دقت جميع الخوازيق
اللازمة لحمل المحطة باعتبار أن كل الحمل واقع عليها وبلغ
عددها ٣٢٤ وأخذت القراءات عنها جميعاً اثناء الدق ثم
انتخب أضعف خازوقين منها بملاحظة درجة غوصها في
الأرض تحت دقات المطرقة وعملت عليها تجارب التحميل
فقاوم كل منها لغاية ٨٠ طناً ونتيجة التحميل مبينة في شكل (٧)



كيفية تحميل الحوازين

(شكل ٦)

غير أنه قد شوهد تفاوت في صلابة الأرض في المساحة
المخصصة لبناء الماكينات وقدرها ٦٠×٢٠ متراً فقد كانت
الخوازيق تلقى من مقاومة الأرض في الجزء الجنوبي من تلك
المساحة عند دق النصف الأول منها بقدر المقاومة التي تلقاها
الخوازيق المدقوقة في الجزء الشمالى من الأرض المذكورة
عند دق الشطر الأخير منها ويمكن أن يستنتج من هذا أن
الطبقة الصلبة من الأرض تميل ميلاً حاداً نحو الشمال فلهذه
الأسباب وزيادة في الحيطه ولضمان اشتراك جميع الخوازيق
في تحمل ثقل المباني الواقعة عليها عملت خرسانة الفرشة من
الأسمنت المسلح بسمك قدره متر وربطت برؤوس جميع
الخوازيق

وفي محطة العطف الرئيسية تحددت الخوازيق مبدئياً
بطول ١١ متراً وقطاع ٣٨×٣٨ سنتيمتراً وعند التجربة
ظهر أنه أقصى احتمالها يقف عند ٤٨ طنّاً وبتقدير معامل
الأمن ١٥ اعتبر الحمل المأمون ٣٢ وعلى ذلك أحصى عدد
الخوازيق ودقت جميعها في مجموعات موزعة بحسب توزيع

الأثقال في المحطة ثم عملت فرشاة مسلحة بسمك ٦٠ سنتيمتراً وبعد إتمام البناء والتركيب أخذت المحطة تهبط من جميع جوانبها بكيفية غير منتظمة وقد بلغ الهبوط أشده في عنبر القزانات وشكل (٨) يبين مباني المحطة المذكورة ومنه تظهر ضخامة عنبر القزانات بالنسبة لباقي الأبنية ويعمل أسباب زيادة الهبوط في هذا الاتجاه وقد بلغ أقصى مقدار الهبوط ١٠٦ ملليمترًا في عنبر القزانات وأقله ٩٦ ملليمترًا عند حجرة ألواح المفاتيح ومتوسط الهبوط في المحطة جميعها ٧٦ ملليمترًا. وما دام الهبوط يبقى بمثل المقدار المذكور بدون زيادة تذكر في المستقبل فليس هناك خوف منه على المحطة لأن الترينات ومولداتها موضوعة على كتلة واحدة من الأساس مدعمة على العدد الكافي من الخوازيق ولا يضرها إذا مال عمودها المشترك بشرط بقاءه على استقامته الأولى فإن أشد من هذا الميل يحدث في ترينات السفن حينما تميل ذات اليمين وذات الشمال بدون ضرر عليها أو تأثير على دورانها وإنما الخطر يكون في حدوث انحراف نسبي بين العمودين وقد كان



مطر عادي محطة النفط الكبريتية وبطريقه فالة الفحم وزرقة ساحل مرص للاربعه
(شكل ٨)

هذا هو مصدر القلق لأنه إذا زاد الهبوط بمقدار كبير كاف
فقد يؤدي إلى انشقاق الأساس المذكور فتسوء العاقبة

وتلافياً لذلك اقترحنا دق ستائر حديدية بطول ٨ متراً
حول البناء فأثار هذا الاقتراح اعتراضاً من مقال المبانى
ومناقشات طويلة بيننا وبينه فجاء بنظريات لذيذة المبحث
من الوجهة العملية في كيفية توزيع الجهود في الأرض المضغوطة
بالخوازيق على نحو ما يحدث في خطوط القوى المغناطيسية
وما تحدثه الستائر الحديدية من زيادة الضغوط على الطبقات
السفلى الرخوة فلا تتحمل هذه الزيادة الناشئة وهي نظريات
لا يسع أحد أن ينكر أنها على شيء من الوجاهة . وقد أدت
بنا المناقشة في مادة الطبقات السفلى بحسب الجسات التي
أمامنا إلى وضع نظرية أسوقها لحضراتكم بشيء من التحفظ
لعدم وجود دليل قطعى عليها من واقع الجسات وهي أن
الطبقة السفلى التي تحتوى على المواد العضوية المبينة في شكل
(٩) قد تكون هشة كالاسفنج ومتشعبة بالمياه وقد بنى هذا
الاستنتاج على شدة الاهتزازات التي تحدثها محطة طلمبات

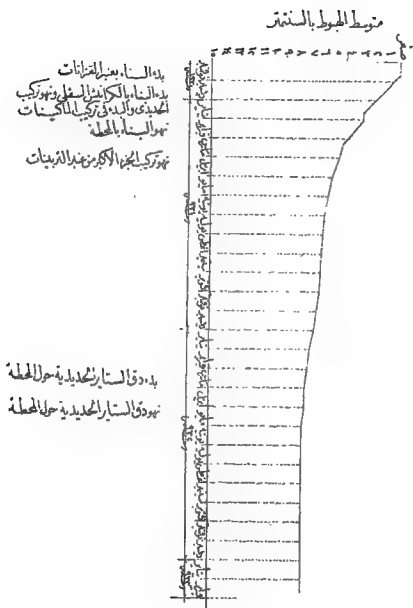
المطف القديمة على مسافات بعيدة وتسكاد ترج بلدة المطف
رجا وهذه خاصة معروفة عن الطبقات المتشعبة بالمياه لأن
الماء كما تعلمون غير قابل للضغط فإذا حدث ارتجاج موضعي
في أحد جهاتها انتقل ذلك الى ما حولها واهتزت الطبقة
كلها بسبب ذلك الارتجاج الموضعي
وقد تكون الحقيقة غير ذلك لأن عدداً من ماكينات
محطة المطف قديماً جداً وذو سلندر واحد من النوع الأفقي
الغير متزن تماماً

فإذا صححت هذه النظرية فإن دق الستائر الحديدية
بالطول المقترح يجعل الضغط على الأرض عند نهاية الستائر
أى على عمق ثمانية أمتار معادلاً لأقصى الجهد تحت الأساس
مباشرة وهذا يجعل توزيع الضغط على الطبقات السفلى على
زاوية المهبوط يبدأ من عمق ثمانية أمتار بدلاً من أن يبدأ
من تحت الأساس كما هي الحال الآن ومعنى هذا أن الستائر
الحديدية ستؤدى إلى زيادة الضغط على الطبقات السفلى
الرخوة ومما ساعدت بسرعة على زيادة المهبوط كما هو مبين
في شكل (٩)

غير أنه من جهة أخرى لم يسع المقاول انكار فائدة الستائر الحديدية في منع هروب الأرض من تحت الأساس وتأثير ذلك في أيقاف الهبوط خصوصاً الطبقة الرطبة الطينية الواقعة على عمق يبدأ من ٣ر٤ متراً وينتهى إلى ٧٠ر٥ متراً. وللتوفيق بين الرأيين أقترحنا على المقاول جعل الستائر الحديدية بطول ستة أمتار فقط بدلاً من ثمانية أمتار وبهذا يتم الغرض المطلوب منها بدون أن تتعرض الطبقات السفلى إلى زيادة محسوسة في الضغط وقد قبل المقاول هذا الاقتراح (وقبوله ضرورى ومهم لأنه مسئول عن سلامة المباني بحسب العقد) وقد دقت الستائر بهذه الصفة فوقف الهبوط كلية ومضى عليه نحو سبعة شهور ولم يطرأ عليه أدنى زيادة وقد بينا في شكل (١٠) قراءات متوسط الهبوط كل مدة المراقبة وكيف أنه عقب دق الستائر الحديدية وقف نهائياً وقد دارت المحطة كل هذه المدة ولا تزال كذلك إلى الآن

ونعود الآن إلى موضوع مباني محطات الطلمبات فنقول انه بعد دق الخوازيق والستائر الحديدية وعمل الفرشة قدر اعيننا ربط التسليح ببعضه ببعض في جميع أجزاء البناء من

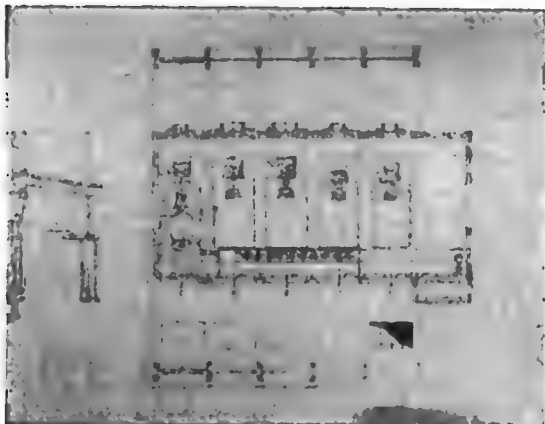
مختصر متوسط المصوب الاساسيات لمحضر العصف



(شكل ١٠)

تكسية الفرشة إلى أرضية العنبر وجعله من كتلة واحدة
(Monolythic) لكي يكون كالأعتاب المركبة من أضلاع
مبرشمة . وقد بنيت عنابر الطلمبات بهياكل من الحديد
مخشوه بطوب السفره العادى

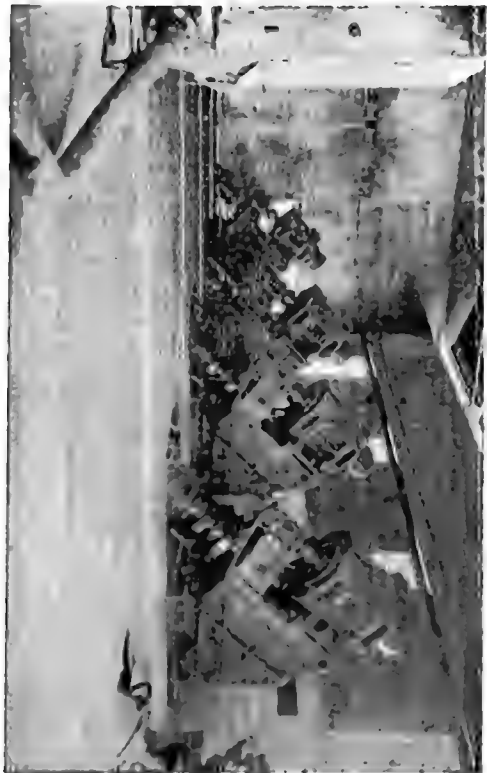
وتتصل الطلمبة بصندوق التروس بازدواج مرن من
نوع (Wilman Biby) وكذلك يتصل صندوق التروس
بالمحرك بازدواج مرن أيضاً من نفس النوع والطلمبة محملة
على كرسى ذى حمام زيتى وقد أدخلنا فيه تعديلاً يجعل اللقم
دائماً مغمورة بالزيت أثناء الدوران وهذا الزيت يبرد بالماء
المرشح . ويرتكز محور الطلمبة عند نهايته السفلى على كرسى
مادته من (Lignum Vitae) وهو خشب صلب جداً تزيد
كثافته النوعية عن كثافة الماء وبما ان هذا الكرسى
يكون مغموراً بالماء دائماً أثناء الإدارة فان تزييته يكون طبعاً
بالماء غير أننا خشينا أن تحدث مياه المصارف مع الزمن
تآكلاً سريعاً فى هذا الكرسى فأوصلنا اليه ماسوره تحمل
مياه مرشحة لتزييته والصورة الآتية تبين المناظر المهمة فى
محطات الطلمبات وهى



مقط أفق لاجدى عظام الطليبات

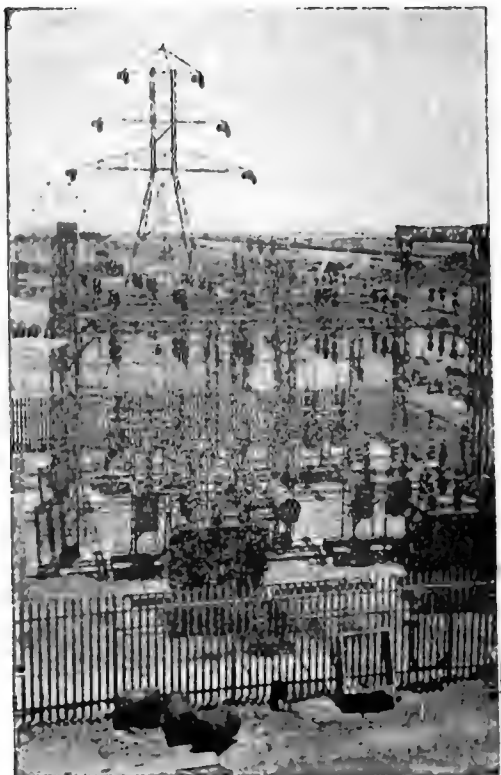
(شكل ١١)

سجل داخل صحن اللغات (١٣)





المحرك الكهربائي وبالطلبية مع الجزء المدنى من قاعة المصن مركبة مع بعضها في العمل في إنجلترا
استعداداً لاختبارها قبل شحنها (شكل ١٣)



حطة تحويل لاحدى محطات الطليط

(شكل ١٤)

١١ — مسقط أفقى لعنبر الطامبات

١٢ — منظر داخل عنبر الطامبات بعد اتمام التركيب

١٣ — منظر للطامبات والمحرك والجزء المعدنى من

قناة المص مركبة مع بعضها فى المعمل فى إنجلترا

استعداداً لاختبارها قبل شحنها

١٤ — منظر محطة تحويل لحدى محطات الطامبات

الخطوط الكهربائية

نتنقل الآن الى عملية الشبكة الكهربائية وهى تنقسم الى نوعين الأول الخطوط الرئيسية وتبلغ مساحة مقطع أسلاكها النحاسية ٧٥ ملليمترًا مربعاً والنوع الثانى الخطوط الفرعية ومساحة مقطع أسلاكها تبلغ ٣٥ ملليمترًا مربعاً ومنزلة الخطوط الرئيسية من الشبكة الكهربائية كالعمود الفقرى تتفرع منه الخطوط الفرعية لتغذية الطامبات وغيرها وقد وضعنا محطات بفاتيح كهربائية زيتية عند ابتداء كل فرع حتى اذا حدث فى احدى محطات الطامبات أو فى

الخط الفرعى الذى يغذيها تماس أو خلل انفتحت تلك المفاتيح من تلقاء نفسها وفصلت الجزء المختل عن باقى الشبكة

وتمتد الخطوط الرئيسية من محطة السرو المركزية ماردة بمحطة بلقاس المركزية فالعطف وتستمر الى البصيلى وقد راعينا جعل خط البصيلى من حجم الخط الرئيسى احتياطاً لأنه سيكون فى المستقبل الخط الموصل لمدينة الاسكندرية ومحطة طامبات المكس عند كهربتها أو توسيعها لتجفيف بحيرة مريوط والخطوط الرئيسية والفرعية مبينة فى الشكل (١) وتركب الخطوط الكهربائية من الاجزاء الرئيسية الآتية :

(١) الأبراج

(٢) العازلات

(٣) الأسلاك

(٤) محطات المفاتيح الزيتية

(٥) معابر النيل والمجارى الملاحية

وقد بذلنا غناية خاصة في وضع مواصفات الخطوط الكهربية بحيث تكون محدودة الطلبات محكمة الشروط وعلى سبيل المثال نرد فيما يلي جدولاً من مواصفات الأبراج شكل (١٥) يبين كيف أن أبعادها قد حددت للمقاولين كما حددت القوى التي يجب أن تتحملها الأبراج وقد اشترطنا للأبراج العادية أن تكون قادرة على احتمال قطع سلك واحد من ناحية واحدة من الأسلاك المشدودة إليها دون أن يختل ثباتها وقد أقننا أبراجاً من نوع خاص يسمى الدعامه Anchor Tower يبعد بعضها عن بعض بنحو ٢٥ كيلومتراً واشترطنا أن يكون من المتانة بحيث يحتمل قطع جميع أسلاك الخط من ناحية واحدة مع بقائه مشدوداً بأسلاك الخط من الجانب الآخر وكل برج منها يستطيع أن يتحمل بأمان قوة شد قدرها ٨٤ طن موزعة عند المماسك التي تقبض على الأسلاك كما هو واضح من الجدول (شكل ١٦) وقد اشترطنا فوق ذلك أن يكون معمل الامن قدره ٢٥ بالنسبة لحد المرونة للصلب المصنوع منه جميع الأبراج و٣٥ لا تقلب الأساسات

SCHEDULE No. 1.

(To be completed and signed by tenderers :

STEEL TOWERS

SUSPENSION TOWERS.

***DIMENSIONS, WEIGHT AND LOADING OF SUSPENSION TOWERS.**

Size 8, M	Per	Government's proposal.	Alternative proposal by tenderer
Section of line conductor	sq. mm.	75	
Normal span length	metres	200	
Sag of line conductors at 60 degrees cantigrade in still air	"	6 5	
Assumed length of insulator string	"	0 5	
Minimum height of bottom cross arm above ground	"	11 4	
Minimum distance between line conductors and nearest part of tower when insulator string is deflected through an angle of 45° from the vertical	centimetres	60	
Maximum angle of deflection of insulator string under conditions of maximum wind pressure	degrees	55	
Maximum angle of deflection of line conductor	"	51	
Maximum angle of deflection of earth conductor	"	50	
Minimum spacing of line conductors in a vertical plane ...	centimetres	244	
Minimum spacing of line conductors in a horizontal plane	"	350	
Minimum vertical distance of point of attachment of earth conductor above cross arms	"	122	
Minimum horizontal distance of point of attachment of earth conductor from point of support of line conductors	"	190	
Weight of tower Steelwork	Kilogs.	2050	
Weight of foundation	"	106	
Volume of foundation	cubic metre	1.724	

ASSUMED MAXIMUM LOADING :—

Loads acting simultaneously on the Tower

Dead weight of tower	Kilogs.	2050
Vertical load at each of the six points of attachment of line conductors	"	250
Vertical load at the point of attachment of Earth conductor	"	170
Torsion due to unbalanced horizontal pull in the direction of the line at any one of the points of attachment on the cross arms of the line conductors	"	900
Horizontal pull in the direction of the line at point of attachment of earth conductor	"	900
Horizontal load transverse to the line at each of the points of attachment on the cross arms of line conductors	"	180
Horizontal load transverse to the line at the point of attachment of earth wire	"	140
Horizontal load on tower due to wind pressure	"	340

We certify to the correctness of the information given above for the installation which we are offering

Signature of tenderer.

(۱۰ نکل)

SCHEDULE No. 2.

(To be filled and signed by tenderers.)

STEEL TOWERS.

ANCHOR TOWERS.

DIMENSIONS, WEIGHT AND LOADS OF ANCHOR TOWERS.

	For	Government's proposal.	Alternative proposal by tenderer.
Section of line conductor	sq. cms.	75	
Normal span length	metres	200	
Sag of line conductors at 60 degrees centrifugal in still air ...	"	5.5	
Minimum height of bottom cross arm above ground level...	"	12.5	
Minimum distance between line conductor and nearest part of the tower	centimetres	60	
Maximum angle of deflection of line conductor	degrees	51	
Maximum angle of deflection of earth conductor	"	30	
Minimum spacing of line conductors in a vertical plane ...	centimetres	264	
Minimum spacing of line conductors in a horizontal plane ...	"	396	
Minimum vertical distance of point of attachment of earth conductor above cross arm	"	122	
Minimum horizontal distance of point of attachment of earth conductor from point of support of line conductor...	"	198	
Weight of tower Steelwork	kilogs.	2860	
Weight of foundation	"	200	
Volume of foundation	cubic metres	4.5	

ASSUMED MAXIMUM LOADING —

Loads acting simultaneously on the Tower

Dead weight of tower	kilogs.	2860
Vertical load at each of the six points of support of line conductors	"	360
Vertical load at the point of attachment of earth conductor	"	170
Horizontal pull in direction of line at each point in any selection of the six points of attachment on the cross arms of the line conductors	"	1,200
Horizontal pull in direction of the line at the point of attachment of earth conductor	"	1,200
Horizontal load transverse to the direction of the line at each point in any selection of the six points of attachment on the cross arms of the line conductors in one direction	"	180
Horizontal load transverse to line at the point of attachment of earth conductor	"	140
Wind pressure on tower	"	970

We certify to the correctness of the information given above for the installation which we are offering

Dated _____ 19 ..

Signature of tenderer.

(شکل ۱۷)

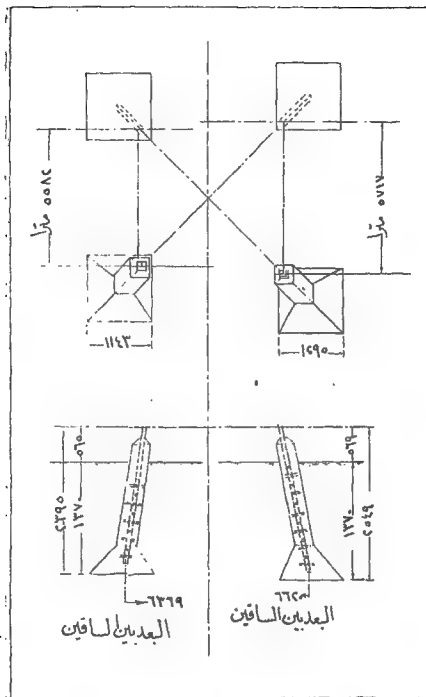
وقد كان يخامرنا بعض القلق عند الابتداء في العمل بخصوص نزع الملكية اللازمة للأبراج وبالأخص مرور الأسلاك فوق أرض الغير وهو ما يسمى Way leave وهي مسألة لم تواجهها الحكومة المصرية للآن في مصر على ما يظهر لأنه لم يصدر القانون المنظم لمثل هذه الاجراءات ومع أنه قد تم وضع هذا القانون بمعرفة قلم قضايا وزارة الأشغال إلا أنه لم يصدر للآن ولحسن الحظ لم نجد عوائق أو صعوبات من الأهالي في نزع ملكية الأراضي اللازمة للأبراج في محطات المفاتيح. وقد تم تركيب الخطوط وشحنت بالتيار الكهربائي وأديرت الطلبات بالفعل وبلغ عدد الأبراج الخاصة بهذه الخطوط ٢٤٠٠ برجاً تقريباً عدا أبراج المعابر الكبرى والصغرى وقد تضمن القيام بهذا الاستيلاء المؤقت نزع ملكية الأرض اللازمة لها في المدة القصيرة التي استغرقها تخطيط مسير الأسلاك عدا قطع الأشجار الواقعة وإزالة العوائق التي كانت تعترض طريقها ثم دفع التعويضات المترتبة على ذلك وهي مهمة نسجلها لمصلحة المساحة وأغتنم هذه الفرصة

للاسداء الشكر لحضرة صاحب العزة مديرها العام على
المساعدة القيمة التي بذلها لنا في ذلك

والمسافة بين ساقى الأبراج تختلف من ٧ر٥ مترا في
البرج العادى الى ٦ر٦ مترا في أبراج الدعائم ويصل الى
٢٧ مترا في عبور فرع رشيد وقد عملت أساسات السيقان
من مونة الخرسانة المسلحة وهى مبينة فى (شكل ١٧)

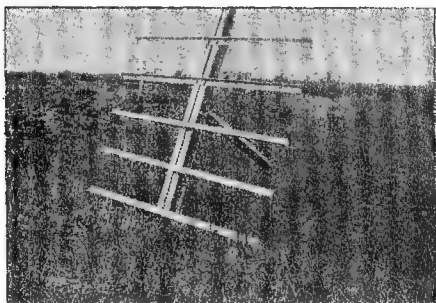
ولما كانت الخطوط الكهربية تمر فى طريقها بسياحات
فى البرارى فقد عملت أساسات سيقان أبراج تلك المناطق
من فرشاة الخرسانة المسلحة وشكل (١٨) يبين تسليح
الفرشاة تحت كل ساق من سيقان البرج الأربعة

وقد كانت أساسات معابر النيل عند فرع رشيد وفرع
دمياط وكذا أبراج المجارى الملاحية موضع عناية خاصة وهى
لا تختلف فى الكيفية عن أساسات أبراج السياحات إلا
من حيث الضخامة والابعاد كشكل (١٩) وعملية تركيب
الأبراج العالية شاقة ودقيقة لأن البرج لا يعتبر ثابتا إلا بعد
تركيب جميع أجزائه وربطها بعضها مع بعض حسب



اساسات الابراج العادية

(شكل ١٧)

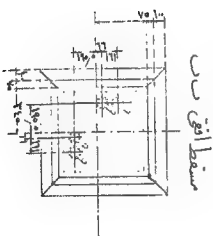
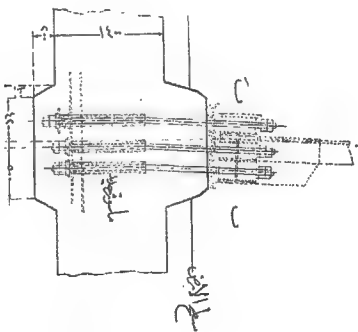
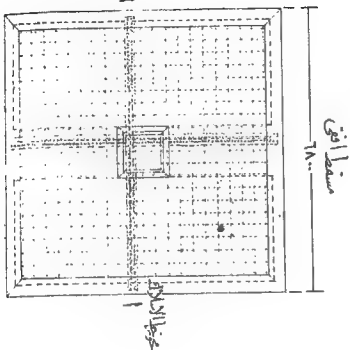
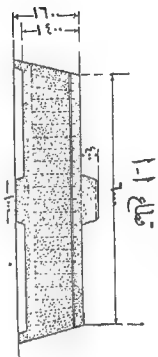


تسليج الفرشة الخرسانية تحت سيقان

برج أرض السياحات

(شكل ١٨)

اساسات برج النيل

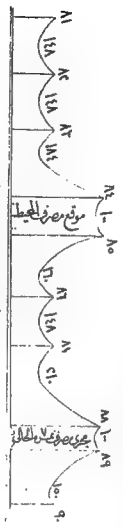


(شكل ١٩)

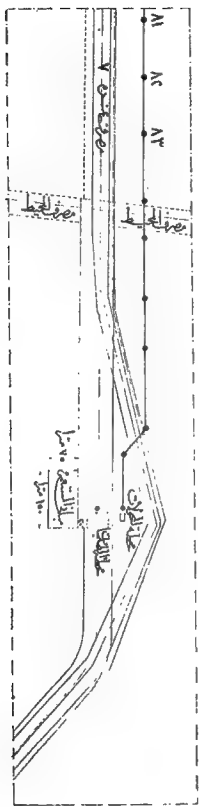
مقتضيات تصميمه ولهذا يلزم في الأبراج العالية ربط كل جزء يتم بنائه وشده بحبال متينة وأسلاك حتى يتم تركيب الجزء الذى يليه وهكذا حتى بناء البرج

وقد أوردنا هنا فى شكل (٢٠) ما يشرح الطريقة المتبعة فى التخطيط وتعيين مواقع الأبراج وتبدأ هذه العملية بتحديد اتجاه الخطوط ونقط الانحراف وقياس زواياها بالتدويلت ثم أيضاً قياس الخطوط بالجنزير وعمل ميزانية فى الوقت نفسه على طريق الخطوط ثم توقيع ذلك كله على الرسومات وتعيين مواقع الأبراج عليها والتحقق من استيفاء شروط الخلوص فوق سطح الأرض إذ أنه قد حددنا فى المواصفات ألا يقل بعد أوطى نقطة فى أوطى سلك عن ستة أمتار فوق سطح الأرض الزراعية وثمانية أمتار فوق الطرق الرئيسية والسكك الحديدية ومجارى المياه الغير ملاحية . وأما معابر النيل فقد جعلنا خلوص أوطى سلك فيها فوق أعلى فيضان فى فرعى دمياط ورشيد ٥٠ متراً وفى الترع الملاحية ٤٠ متراً وقد استدعى استيفاء هذا الشرط جعل ارتفاع الابراج فى المعابر كالاتى

خط النفي المطالبات في ٧



ملازيمه على جز من الخط



مسقط افقي

معابر فرع دمياط عند البساط

المسافة بين البرجين ٦٠٠ متراً

ارتفاع كل برج ٩٦٢ متراً

معابر فرع رشيد عند العطف

المسافة بين البرجين ٨٠٠ متراً

ارتفاع كل برج ١١٩ متراً

أحد المعابر الملاحية

المسافة بين البرجين ١١٠ متراً

ارتفاع كل برج ٥٠١ متراً

وشكل (٢١) يبين برج عبور النيل لفرع دمياط

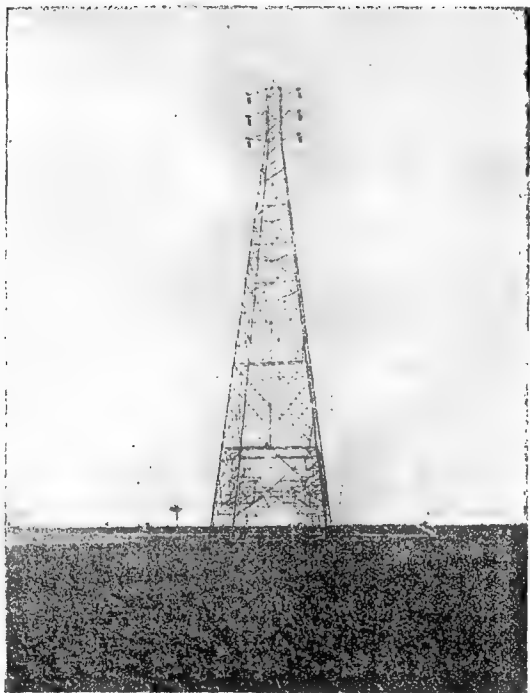
وشكل (٢٢) يبين برج عبور البحر الصغير

ومع كل هذا الاحتياط في المعابر الملاحية فقد قطعت

إحدى المراكب الشراعية الأسلاك الكهربائية في مرورها

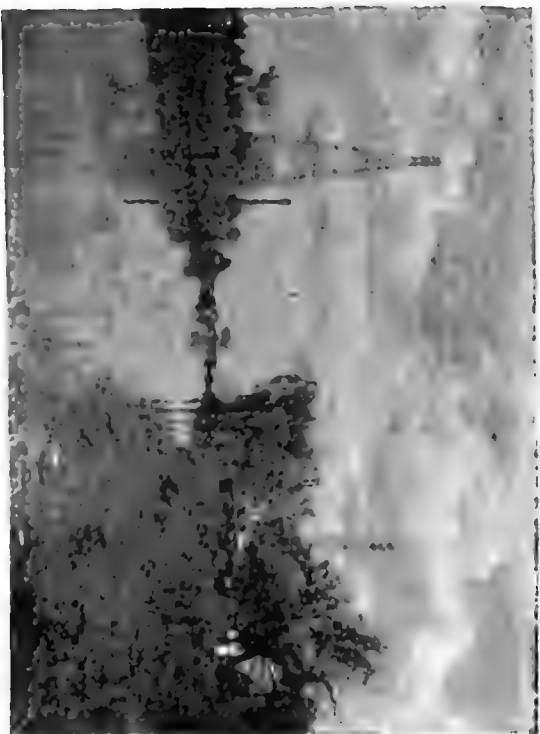
في ترعة الحمودية ولما قيس طول الصاري تبين أنه يربو

على الخمسين متراً وقد استدعى هذا الحادث اهتماماً شديداً



برج عبور النيل فرع دمياط

(شكل ٢١)



جور ملاحي لخط الكهرمائي فوق البحر الصنيد (شكل ٧٣)

منا وعيناً في الحال خفراء عند المعابر الهامة لاجبار السفن على إنزال صواريخها اثناء مرورها منها وذلك ريثما يتم عمل تشريع خاص بتحديد أطوال الصواريخ لأنه بالطبع لا يمكن الوزارة الاستمرار في رفع هذه الاسلاك بغير حد بل الواجب إيقاف أصحاب السفن عند حد معقول في اختيار أطوال الصواريخ ولهذا قد اتفقنا مع قسم الملاحة بوزارة المواصلات على أن يحدد طول الصواريخ في المراكب الشراعية قبل اصدار الرخص لها بحيث لا يزيد عن ٣٥ متراً وهو تقدير على جانب عظيم من السخاء بالمقارنة مع الملاحة النهرية في البلاد الاخرى خصوصاً وأنه يمكن عملياً استخدام أكثر من صارى واحد في أضخم المراكب إذا رغب أصحابها في ذلك بمراعاة الحد المذكور وسيبقى الخفراء عند المعابر الرئيسية لالزام أرباب السفن ذات الصواريخ العالية بإزال صواريخهم عند مرورهم تحت المعابر في خلال المدة اللازمة لتحديد رخص جميع السفن

وقد زاعيناً دائماً إعلان السلطات المحلية قبل شحن أى

جزء من الخط الكهربائى بالضغط العالى بمدة كافية لاندثار الأهالى من عواقب تسلق الأبراج أو الاقتراب من الأسلاك . وقد شحنا الشبكة الكهربائية برمتها ولم يحدث سوى حادث واحد موجب للاسف وهو أن غلاما تسلق أحد الأبراج فانقضت من الأسلاك شرارة صمقته وأحرقتة ولكنه بقى فى ذلك الغلام المسكين الرمق لكى يقص على البوليس أنه هو الذى تسلق البرج طلبا للهواء وكان يوما شديدا القيظ

وقد انتشر خبر هذا الحادث فى جميع المناطق بسرعة البرق بين الأهالى ولم يحصل حادث بعد ذلك فكأن القدر أراد بموت هذا الغلام تحذير الأهالى بما لم تستطعه الانذارات السابقة المتكررة

وجميع الأبراج مصنوعة من الصلب المجلفن بمقدار ٦ جرام على الديسيمتر المربع وذلك اتقاء للتأثيرات الجوية فى تلك البقاع المتشبع جوها بالاملاح خصوصا فى البرارى والسياحات وأجدر أجزاء الشبكة الكهربائية بالعناية هى العازلات لشدة تأثرها بالانواء الجوية واحتياجها المستمر للملاحظة

والصيانة وهى نقطة الضعف فيها ومصدر القلق دائماً للمهندس
الخطوط وقد وجهنا عناية خاصة لانتخاب العازلات لأن
الأحوال الجوية والموضعية فى مصر تدعو إلى أشد الاهتمام
نذكر منها ما يلى :

أولاً — إرتفاع درجة الرطوبة الجوية النسبية حتى تصل
إلى ١٠٠ فى بعض شهور السنة مع تشبعها بالاملاح
وهذه الرطوبة بتكثفها على العازلات تترك طبقة
من الاملاح تزداد كثافة مع مرور الأيام فتضعف
من قوتها للعزل

ثانياً — تكاثر الاتربة التى تلتصق بالندى المتكثف على
العازلات فيتكون من ذلك عجينة ترابية نصف
موصلة للكهرباء ومضعفه من قوة العزل أيضاً

ثالثاً — قلة نزول الأمطار فى معظم شهور السنة فأن لهذه
الأمطار مزية غسل العازلات مما يعلق بها من
طبقات الاملاح والتراب

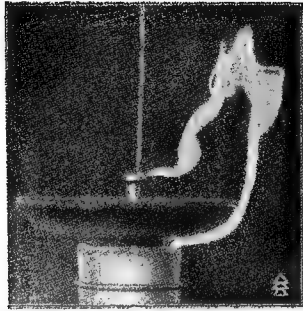
رابعاً — ولو أن حصول البرق فى القطر المصرى نادراً الا

انه عند حصوله يضارع في بعض الأحيان في الشدة ما يحدث في الممالك الأخرى وربما كان من المستحسن أن نشرح هنا بعض الظواهر الجوية والكهربائية التي تتعرض لها العازلات في أثناء العمل تحدث الانواء الجوية شحنة قوية في الاسلاك وتسبب فيها ارتفاعاً فجائياً في القوت قد يصل الى أضعاف القوت الذي تشغل عليه الاسلاك فالعوازل المتينة من الوجهة الكهربائية والميكانيكية تسمح لهذا القوت المرتفع أن يرسل شرارة كهربائية عليها بدون أن يحدث فيها تشققاً أو تلفاً وهذه الشرارة تخفف الشحنة الكهربائية المتراكمة وتذهب بشدتها وترجع بالقوت الى حالته الأولى . وهذه الحالة تماثل ما يحدث في صمام الامن في القزانات اذ يسمح بخروج البخار الزائد ويخفف من شدة الضغط ومثل هذا الارتفاع في القوت أو ما يقرب منه كثيراً ما يحدث عند تشغيل المفاتيح الكهربائية أيضاً فيؤثر على العازلات أيضاً بالكيفية المذكورة وقد جرت العادة بتصميم العازلات بحيث تتحمل على الأقل

ثلاثة أمثال القوت الذى يشتغل عليه الخط وقد جربت
عازلات شمال الدلتا على ضغط قدره ٣٣٥٠٠٠ قوت

وقد يكون مرور الشرارة الاولى سبباً لمرور تيار
مستمر من الشرر وهو ما يسمى Power arc وينتهى عادة
بأتلاف العازلات أو كسرها وأجود العازلات ما تضمم إبعادهم
وشكله على صورة تسمح بمرور الشرارة المتسببة عن الزيادة
الفجائية التى تحدث فى القوت ولكنه لا يمكن تيار الشرر
من الاستمرار

وربما كان منيع الخطر الحقيقى فى العازلات هو ما يسمى
الرشح السطحى وهو زحف الكهرباء على سطوح الموازل.
بيضاء حيث تتخذ طريقاً بين طبقات الملح والتراب المتراكم
عليها ومرار الكهرباء تتولد الحرارة فى سطوح العازلات
فتحدث فيها تمدداً يؤدى الى تشقق الخزف وهو كما تعلمون
مادة لا تتحمل تغيرات حادة فى درجة حرارتها فينتهى الأمر
بكسرها وهذا الرشح مبين فى شكل (٢٣) وتلافيا لحدوث
ذلك يجب أن تكون أبعاد العازلات مصممة بكيفية تزيد



مرور الشرارة بين أجزاء العازل المعدنية أثناء اختبارها



رشح الكهرباء على سطح العازل

(شكل ٢٣)

مقاومتها للرشح السطحي إلى أقصى حد ممكن وأنجع الطرق لذلك هي وضع بوارز في السطح السفلى للعازلات كما هو مبين في شكل (٢٤) فإن هذه البوارز تجعل طريق مرور الرشح طويلا فقل كمية الكهرباء المتسربة بالرشح . ولهذه البوارز أهمية خاصة في الأحوال الجوية في مصر (أولا) لتكونها في السطح الأسفل فإنها تكون أقل تعرضا لتراكم الأتربة أو تساقط الأملاح عليها (وثانيا) أنها محمية من المطر الذي ذكرنا أنه وإن كان مفيدا في البلاد الكثيرة الأمطار في غسلة العازلات وتنظيفها مما يعلق بها من الأتربة وغيرها فإنه لدورته في مصر يحول طبقات التراب إلى عجيمة نصف موصلة ولأهمية هذه الاعتبارات في خطوط شمال الدلتا أدخلنا شرطا جديدا في مواصفائنا سميناه المقاومة السطحية الجيومترية Geometric surface resistance وقسمناه إلى قسمين الأول المقاومة الكلية Total resistance والثاني المقاومة المحمية Protected resistance أى مقاومة الجزء المحمي من المطر وطلبنا من المقاولين ضمانها في عطاءاتهم للمقارنة بينها

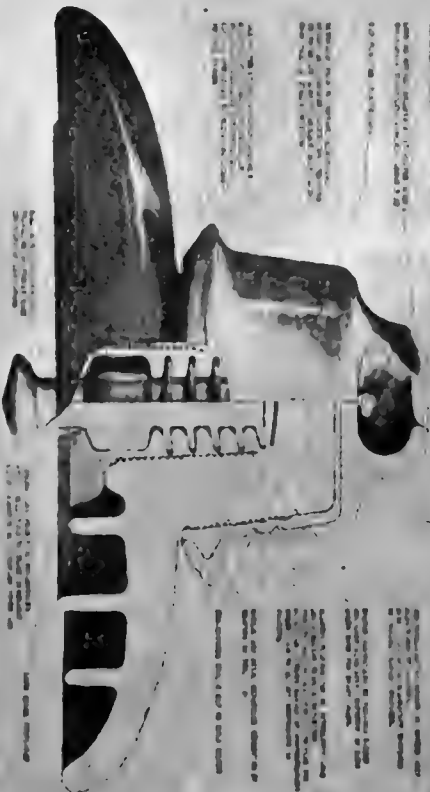
Am. J. Hyg.

Am. J. Hyg.

Am. J. Hyg.

Am. J. Hyg.

Am. J. Hyg.



Am. J. Hyg.

Am. J. Hyg.

Am. J. Hyg.

Am. J. Hyg.

هذا فيما يختص بالمقاومة الكهربائية للعازلات ولقاومتها الميكانيكية شأن آخر يجب مراعاته أيضاً لأن العوازل ومعدنها من خزف ممسك بمقايض من الصلب يجب أن تكون من المتانة وحسن الصنع بحيث تستطيع أولاً تحمل الشد الواقع عليها وقد يبلغ بضع أطنان وثانياً ألا يتأثر مادة اللحام بين الخزف والحديد بالتغيرات الجوية خصوصاً تغير درجة الحرارة وشكل (٢٤) يبين طريقة اللحام المستعملة في عازلات خطوط شمال الدلتا

بقي أن نذكر شيئاً عن أسلاك الخطوط هذه الأسلاك مصنوعة من النحاس الأحمر الناضف المضفر (Stranded Copper Wire) وقوته للشد تعادل ٤٠ كيلوجرام على المليمتر المربع ويبلغ وزن النحاس المستعمل في الشبكة الكهربائية ١١١٠ طناً ومما يمكن ذكره أنه عند نشر المواصفات كان سعر النحاس في السوق ٨٥ جنيتها للطن وعند إعطاء الأمر للمقاول كان قد هبط سعره إلى ٥٢ جنيتها انجليزيا وكنا قد احتطنا في شروط المناقصة بأن طلبنا من المقاولين أن يضعوا أيمانهم باعتبار

ان السعر ٨٥ جنيها للطن من النحاس الخام النقي وان يذكر او الزيادة أو النقص في سعر الطن من النحاس المشغول اذا زاد أو نقص سعر الطن من النحاس الخام جنيها واحداً عن ٨٥ جنيها في سوق لندره وقد نتيج عن هذا الهبوط وفر في ثمن الاسلاك النحاسية قدره ٣٦٠٠٠ جنيها مصريا

ويوجد فوق الابراج علاوة على الستة اسلاك النحاسية سلك من صلب سيمنز مارتن الذي تبلغ قوته للشد ١٢٠ كيلو جراما على المليمتر المربع وهذا السلك يسمى سلك الأرض لأننا اخترنا طريقة وصل نقط الحمول في عطاتنا الرئيسية بالأرض . ولهذا السلك مزايا نذكر منها ما يأتي :

(أولاً) وصل حديد الابراج بعضها ببعض وبالأرض

حيث ان كل ثاني برج متصل بالأرض

(ثانياً) ضمان أسلاك الخطوط من تأثيرات البرق

(ثالثاً) شد الابراج بعضها إلى بعض

وتتكون الخطوط الكهربائية من مجموعتين كل مجموعة

منهما تحتوى على ثلاثة خطوط لنقل التيار المتردد ذى الثلاثة أوجه وكل مجموعة بمفردها تستطيع تغذية محطات الطامبات بالتيار وتشتغل المجموعتين معاً بالتوازي الا إذا أختل أو انقطع سلك من احدى المجموعتين فعندئذ تفصل المجموعة المختلة ويستمر تشغيل المحطات بالمجموعة الأخرى فقط غير أن القوة الكهربائية المفقودة فى هذه الحالة تكون ضعف القوة فى حالة استعمال المجموعتين معاً ولكن ذلك الفقدان لا يستمر بالطبع الا فى خلال المدة التى يستغرقها إصلاح الخلل الطارىء.

وقد عمل هذا الاحتياط تلافياً من أيقاف الطلمبات لأن أيقاف محطات الصرف بضع ساعات ينشأ عنه امتلاء المصارف وأتلاف الاراضى الزراعية المجاورة لها بارتفاع الأملاح الارضية إلى سطحها وربما يترتب على ذلك دفع تعويضات عن هذه الاضرار وقد عمل أيضاً مثل هذا الاحتياط فى عدد المحولات وقوتها وفى المفاتيح الرئيسية لكي يمكن معالجة كل عطل يحدث فى أقل وقت ممكن

والصور الآتية تبين بعض مناظر الخط الكهربائي :

٢٥ — منظر لمحطة التفريغ وبها مفاتيح زيتية وهوائية

٢٦ — منظر لبرج عبور فوق طريق رئيسي ويلاحظ

تركيب قضيب أرضي ممتد إلى الخارج تحت

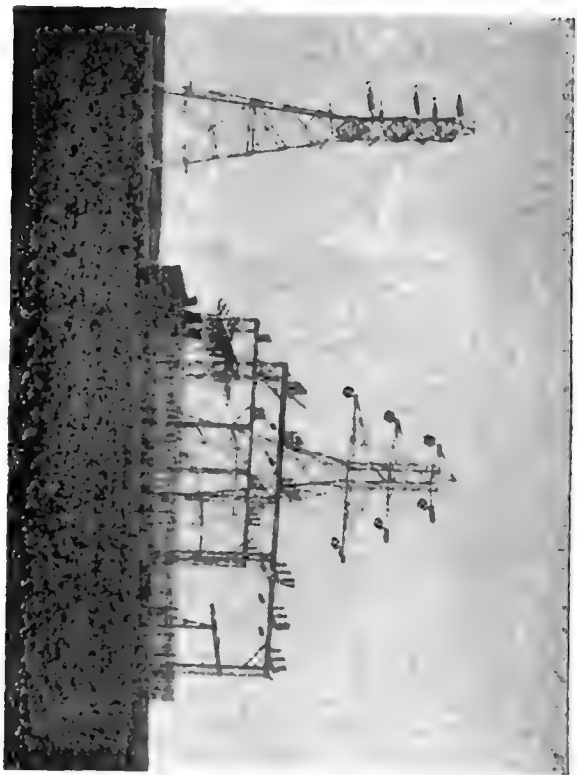
الاسلاك وكذلك استعمال عقد مزدوج من

الموازل لحمل سلك واحد وكل ذلك لزيادة

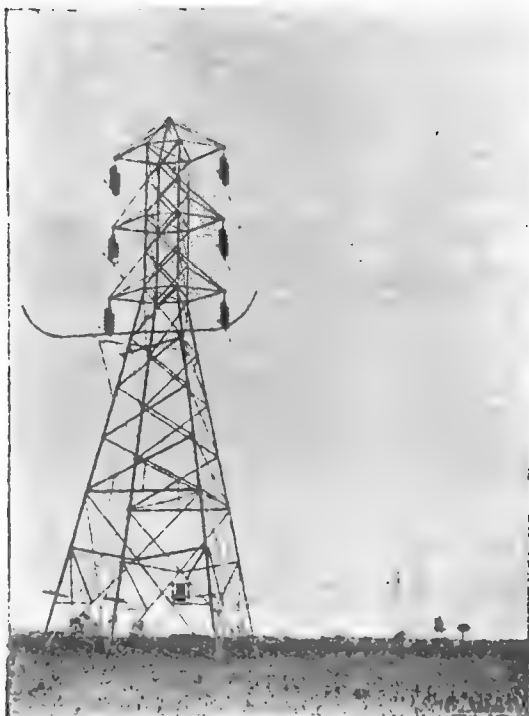
الامان عند هذه المعابر

٢٧ — منظر لجزء مستقيم من الخط طوله ٧ كيلومترات

ويقع على طول مصرف نمرة ٢ بالغربية



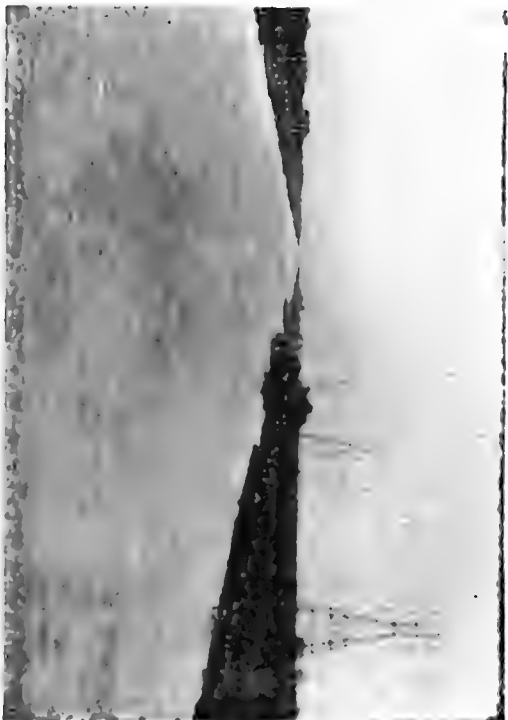
محطة توزيع للطاقة الكهربائية (شكل ٢٥)



برج قائم عند عبور الطرق الرئيسية مجهز بفضيب الأرض

وعقد من العوازل لكل شكل

(شكل ٢٦)



مطر لمر مستقيم من الخط الكبير في طوله ٧ كيلو مترات ويوجد حديقاً للحرف نمره (٢) بالمرية
(شكل ٢٧)

محطات التوليد المركزية

بقى أن نذكر شيئاً عن محطات التوليد المركزية وقد سبق أن أشرنا إلى مبانيها في سباق الكلام على محطات الطلمبات وهذه المحطات هي :

محطة المضف المركزية

محطة بلقاس المركزية

محطة السرو المركزية

تحتوى محطة المضف على ثلاث ترينيات بخارية ومولداتها قوة كل منها ٢٥٠٠ كيلووات وتدور بسرعة ٣٠٠٠ لفة في الدقيقة وهذه الترينيات من النوع الزخمى Impulse وریش الروتور (المروحة) مصنوعة من الحديد الغير قابل للصداً وتشتغل الترينيات ببخار ضغطه ٣٠ كيلو جرام على السنتيمتر المربع ودرجة تجميعه ٣٥٠ درجة سنتيجراد وفا كوم قدره ٩٤ ٪.

وكل ترين يستطيع توليد زيادة فى الحمل Overload

قدرها ١٥ ٪/ باستمرار و ٥٠ ٪/ لمدة دقيقتين وهذه القدرة

تساعد التربين على المقاومة عند حصول تماس Short Circuit

والمكشفات من النوع السطحي ومقسمة إلى نصفين

بحيث يمكن تنظيف أحدهما بينما يشتغل التربين بكامل عمله

بالنصف الآخر وشكل (٢٨) يبين التربين وبعض ملحقاته

ويشتغل المنظم Governor على صمام البخار بواسطة

أجهزة زيتية بالقفل والفتح وفي الوقت نفسه يقفل أو يفتح

الطريق إلى عدد معين من الفتحات التي تدخل البخار إلى

التربين ويشتغل بطريقة فعالة تحمل التربين يصل سريعاً

إلى نقطة الاتزان في دورانه مهما تغير الحمل وبدون أن

يصحب ذلك شيء من الذبذبة Hunting وشكل (٢٩) يبين

كيفية تشغيل المنظم

ويوجد أيضاً حاكم الخطر لاييقاف التربين إذا زادت

سرعته فجائياً إلى حد الخطر وهو مبين في شكل (٣٠) وقد

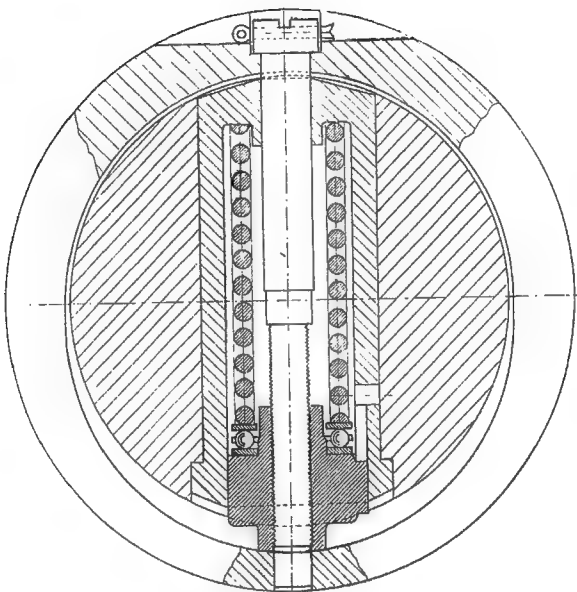
استعملت في هذه التربينات طريقة الحجامة Blending وهي

جلب البخار من التربين بعد أن يكون قد أدى معظم عمله



التربين البخارى والمولد الكهربائى بمحطة السف

(شكل ٢٨)



قطاع پیدین حاکم الخط للثوربین

(شکل ۳۰)

فيها وذلك للاستفادة من حرارته الكامنة في تسخينه المياه
الداخلية للقزانات بدلا من ضياعها في المكثف

وتزيت الكراسى بالزيت المضغوط وهذا الزيت يبرد
عقب خروجه منها وهو مجهز بترمومتر وآلات للإنذار
إذا ارتفعت حرارته فوق العادة دق الجرس وقفل صمام
البخار الرئيسى فيقف التربين من تلقاء نفسه

وتبرد المولدات بالهواء الذى يصل اليها من خارج العنبر
في أفنية خاصة وبواسطة طلمبة ماصة مركبة على الروتور
وهذا الهواء يمر في طريقه بمرشحات لتنقيته من الأتربة

ويوجد بالمحطة أيضاً ما كينة ديزل قوة ٢٠٠ كيلووات
لإدارة جميع الماكينات الملحقة في المحطة قبل إدارة التربينات
ومتى دارت التربينات تولت هى تغذية جميع ما كينات
المحطة الملحقة الخاصة بالتربينات والقزانات وما كينات نقل
الفحم وسحقه ومعالجته

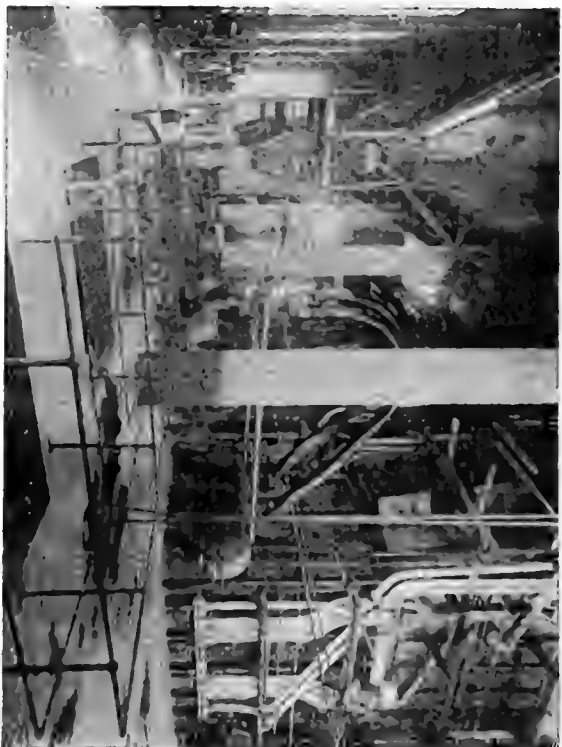
وتشتغل المفاتيح الزيتية بواسطة تيار مستمر مستمد
من بطارية سعتها ٣٠٠ أمبير ساعة وهذه البطارية أيضاً

تفدى عدة مصاييح معدة للاضاءة فى أحوال انقطاع التيار
بسبب حدوث خطر أو غيره

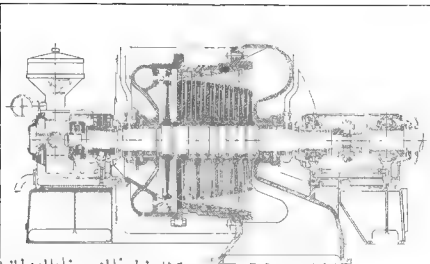
وجميع التريينات والمولدات والآلات والأجهزة.
الكهربائية من صنع الشركة الانجليزية الكهربائية أما القزانات.
فهى من صنع شركة بابكوك وويلكوكس وهى تستغل بالفحم
المسحوق أو بالمازوت أو بكليهما ونظراً لشدة درجة الحرارة
التي تصحب احتراق الفحم المسحوق فان جذران أفران هذه
القزانات تبرد بمواسير محيطة بها مملوءة بمياه القزانات وذلك
لمنع تأثير الحرارة الشديد على طوب الحرارة شكل (٣١)

وقوة إنتاج القزان ١٦٣٥٠ طناً من البخار على ضغط.
٣١ كيلو جرام على المليمتر المربع ودرجة تحميصه ٣٧٠
درجة سنتيجراد

وينقل الفحم من الاسكندرية فى صنادل صنعت.
خصيصاً لمحطة العطف حيث ينقل منها بواسطة ونش متحرك
ويزن مقبض الفحم ٣ أطنان ويحمل فى كل نقلة طناً واحداً
ويلقيه على شريط متحرك ينتقل به الى حفرة الاستلام ومنها



سطر داخل حوض التبريد محطة النفط وطريقه اقامة القسم الى عددى طوارحين القسم . وتظهر أيضاً موانير بخيريد المياه اللاوان
 (شكل ٣١)



قطاع طولى فى التوربين ذات الضغط العالى

القوة ٢٥٠٠ كيلووات
السرعة : ٣٠٠٠ فى الدقيقة

ترفع بواسطة القواديس الرافعة الى أعلى البناء فتفرغ شحنتها فوق جوارف تنتقل في اتجاه أفقي وتصب الفحم في أقماع خاصة تهبط منها الى الطواحين فتسحقه الى تراب ناعم ثم تسحبه مراوح طاردة وتقذف به في القزانات . ويبلغ مقدار الفحم اللازم لانتاج كيلوات من السكر بـ ٧٠ من الكيلو جرام . وطريقة نقل الفحم مبينة في الأشكال الآتية:

شكل ٨ — يبين نقالة الفحم وترعة ساحل مرفس التي

ترسو فيها اللنشات المحملة بالفحم

» ٣١ — يبين الأقماع التي يهبط منها الفحم الى الطواحين

ويبين أيضاً ماسورتين ملتويتين يجرى

داخلهما الفحم المسحق المدفوع بواسطة

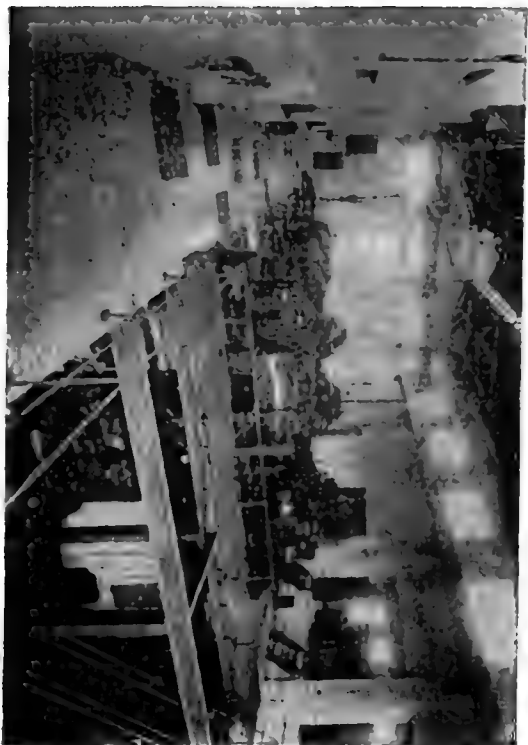
مروحة الى فرن الاحتراق وكذلك مواسير

مياه تبريد جدران القزان

والأشكال الآتية تبين مناظر مختلفة لمحطة العطف

شكل ٣٢ — قطاع رأسى في التربين

» ٣٣ — منظر داخل عنبر التربينات



صو تریات جیہ الطف (نکل ۳۲)

شكل ٣٤ - منظر لوحة المفاتيح والتوزيع
» ٣٥ - منظر المكثف من الدور الأرضي من المحطة
ويظهر فوقه في أعلى الصورة التربين

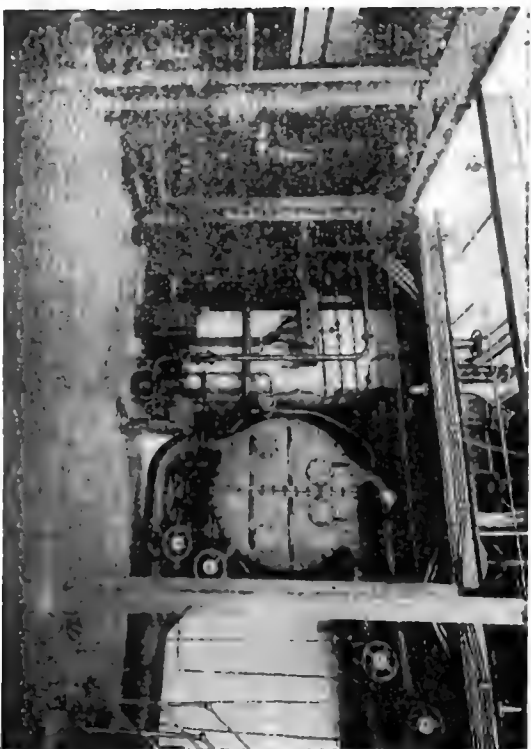
محطة بلقاس المركزية

هذه المحطة تشتغل بما كينات الديزل وتحتوى الآن
على أربع ما كينات من صنع شركة (م. ا. ن) متصلة مباشرة
بمولدات كهربائية من صنع شركة سيمنز شوكرت قوتها
٨٨٠ كيلووات على سرعة ١٦٧ لفة في الدقيقة وتشتغل
ما كينات الديزل على طريقة الحقن الهوائى ويمكن تشغيلها
أيضا بالحقن الجاف (Solid Injection) بتغيير صمام الحقن
وهذه الماكينات مصنوعة بكيفية تجعل هيكلها المصنوع
من الزهر دائما تحت ضغط مستمر فلا يتعرض لأى شد
أثناء دوران الماكينة . وتفصيل ذلك أن السلندرات مشدودة
إلى الأساس مباشرة بواسطة مسامير طويلة تحترق بدن
الهيكل وهذه المسامير مربوطة على شد يزيد عن قوة ضغط
الاحتراق المتولد في ذات السلندر كما هو موضح في شكل (٣٦)



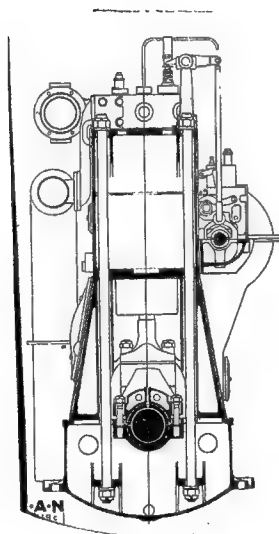
(شكل ٢٤)

لجنة المرافق والتوزيع لجنة المرافق



المكف للبندر في الدور الأرضي وبطريق نوبة للقرية
(شكل ٢٥)

قطاع راسى فى أحد اسطوانات الماكينة بين معيزات تركيبها



(شكل ٣١)

وقد أصدرنا الأمر لشركة سولزر باضافة ما كينة
خامسة قوتها ٢٥٠٠ حصان من النوع ذى الحقن الجاف
والمولد المتصل بها قوته ١٦٨٠ كيلوات من صنع شركة سيمنز
شوكرت أيضاً

وترتبت الكراسى بالزيت المضغوط تحت ضغط قدره
٥ كيلو على السنتمتر المربع

وتشغل المفاتيح الكهربائية عن بعد أيضاً كما فى
محطة العطف بواسطة تيار مستمر من بطارية سعتها ٢٨٠
أمبير ساعة وهى تستعمل أيضاً لاضاءة المحطة أثناء الخطر أى
عند انقطاع التيار

والأشكال الآتية تبين بعض مناظر المحطة :

شكل ٣٧ — منظر عام لمستعمرة بلقاس

» ٣٨ — منظر عنبر الماكينات من الخارج

» ٣٩ — منظر جانبي لاحدى ماكينات الديزل ويرى

المولد الى اليمين

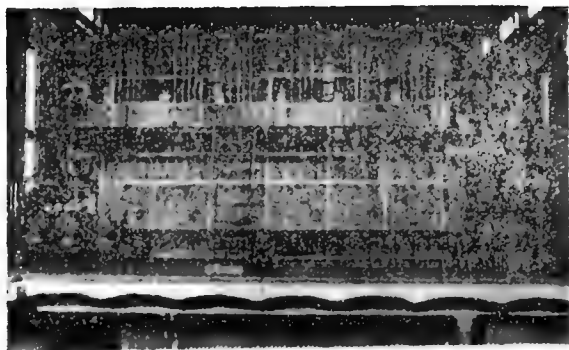
» ٤٠ — منظر ترتيب الماكينات داخل العنبر



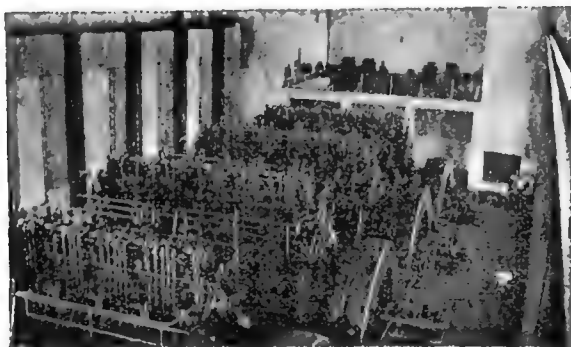
مظر عام لستعمرة محلة بلقاس
(شكل ٣٧)



صبر ماكينات محلة بلقاس من الخارج
(شكل ٣٨)



منظر جانبي لاجدى ماكينات الدبزل بمحطة بلقاس
(شكل ٣٩)



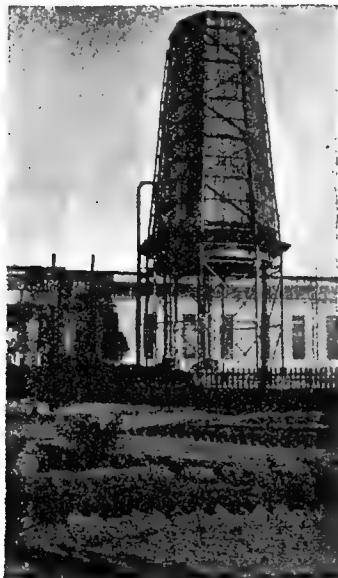
ترتيب الماكينات داخل حيز محطة بلقاس
(شكل ٤٠)

شكل ٤١ — برج التبريد

محطة السرو

أما محطة السرو فهي محطة طلمبات وتوليد في الوقت نفسه وتحتوى على أربع ماكينات قوة كل منها ٧٢٠ حصان على سرعة ١٦٧ لفة وهي من النوع ذى الحقن الهوائى وقوة المولد ٤٩٦ كيلووات وتحتوى المحطة على ثلاثة طلمبات تصرف كل منها ٧٢ متر مكعباً في الثانية على ارتفاع ٢ متر والماكينات والمولدات والأجهزة الكهربائية من صنع شركة جازر وقد سبق الإشارة إلى أننا قد أدرجنا في ميزانية هذا العام الاعتماد اللازم لاقامة محطة كهربائية بجانبها تدار بالكهرباء من الشبكة الكهربائية تصرفها ٢٠ متر مكعباً في الثانية لعدم كفاية الطلمبات الحالية للقيام بمطالب الصرف في تلك المنطقة

ولما كانت محطة السرو قد وضع تصميمها قبل التفكير في انشاء الشبكة الكهربائية وكانت تشتغل على ضغط قدره ١١٠٠٠ ثولت فقد أقيمت محطة محولات خاصة لربطها



برج التبريد بمحطة بلقاس

(شكل ٤١)

بالشبكة الكهربائية حتى أنه يمكن الآن إرسال الكهرباء منها الى مجموعة البحيرة كما حصل في اثناء السدة الشتوية الاخيرة حيث كان التيار المطلوب لا يبرر ادارة محطة العطف أو بلباس لهذا الغرض

وقد أديرت هذه المحطات جميعها بالتوازي وكانت هذه عملية دقيقة شاقة فدارت جميعها بعد ضبط توالى الاسلاك لكي تتلاءم في جميع المحطات والاسلاك والاشكال الآتية تبين بعض مناظر محطة السرو :

٤٢ — منظر عام لمستعمرة السرو

٤٣ — منظر داخل عنبر المحطة

٤٤ — محطة محولات السرو ويظهر فيها الاعمدة النهائية ذات الاذرع الخاصة

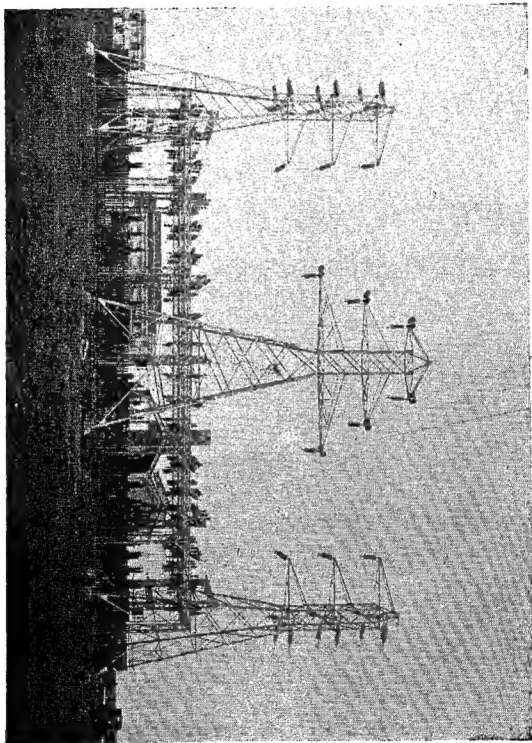
وفي الختام أريد أن أذكر بمزيد الافتخار أن المشروعات الكبرى وهي الاولى من نوعها في هذا القطر قد تم تحضيرها وتنفيذها على يد مهندسين جميعهم مصريين على الاطلاق



مدرسة السعدية في القاهرة
(شكل ٤٤)

(١٨٤) (نيل)





محطة تحويلات السرد (عكس)

وقد كان شغفهم بالمهنة واستماتتهم في تنفيذ الاعمال الموكولة
إليهم ينسيانهم صعوبة المعيشة في البرارى النائية وتقلبات
الجو في منازلهم الخشبية فيها وأغتنم هذه الفرصة لشكرهم
على معاونتى في تنفيذ هذه المشروعات

أيها السادة . هذا ما بد لى إلقاءه على حضراتكم فى
الوقت المخصص لهذه المحاضرة وكما هو ظاهر منها قد توخيت
الاقتصاد على ذكر بعض النقاط الهامة فيها متحاشيا الدخول
فى التفاصيل بقدر الامكان خشية الاطالة وأريد أن أصرح
هنا بأنه يسرنى أن أجيب على أى سؤال سواء فيما ذكرته
اجمالا أو فيما له علاقة أو مساس بموضوع المحاضرة وانى
أشكركم على حضوركم لسماعها وعلى جميل اصغائكم إليها .

